

Rec'd PCT/PTC 24 MAR 2005
PCT/JP03/08160

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 9月26日

出 願 番 号
Application Number:

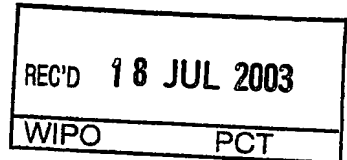
特願2002-280547

[ST.10/C]:

[JP2002-280547]

出 願 人
Applicant(s):

シャープ株式会社

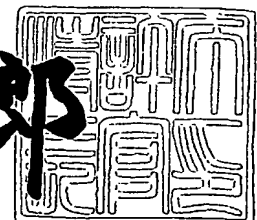


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043113

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02758

【提出日】 平成14年 9月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 13/04
G02B 27/22

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 小山 佳英

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネル、および 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 D 表示および 3 D 表示の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、3 D 表示時の表示画像に特定の視野角を与え 3 D 効果を得る視差バリア手段と、視差バリア手段の効果の有効／無効を切り替えることで 2 D 表示 / 3 D 表示を切り替える切替手段とを有する 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおいて、

視差バリア手段および切替手段のそれぞれにおけるアクティブエリアの幅が、表示画像生成手段のアクティブエリアの幅よりも広く形成されていることを特徴とする 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネル。

【請求項 2】

視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアは、表示画像生成手段のアクティブエリアに対して離れて配置されているものの方が、アクティブエリアの幅が広く設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネル。

【請求項 3】

視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアの端部における表示画像生成手段のアクティブエリアの端部からの上記幅方向の突出量をそれぞれ d_1 、 d_2 とし、視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアと表示画像生成手段のアクティブエリアとのパネル厚方向の距離をそれぞれ t_1 、 t_2 とし、表示画像生成手段において保証される視野角を θ_1 とする場合、

$$d_1 \geq t_1 \cdot \tan \theta_1 \quad \text{かつ} \quad d_2 \geq t_2 \cdot \tan \theta_1$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネル。

【請求項 4】

上記視差バリア手段は、遅相軸の向きが異なる 2 つの光学領域が交互にストライプ状に形成されたパターン化位相差板と、透過軸の向きが一定である視差バリア

ア用偏光板とから構成され、

上記切替手段は、電圧の印加時と無印加時とで該切替手段を透過する光に対して光学変調の作用を切り替える液晶パネルから構成され、

上記切替手段を通過する光は、2D表示時には、上記パターン化位相差板の2つの光学領域のそれぞれに対して視差バリア用偏光板において等しい透過率を与え、3D表示時には、上記パターン化位相差板の2つの光学領域のそれぞれに対して視差バリア用偏光板において異なる透過率を与えることを特徴とする請求項1に記載の2D/3D切替型液晶表示パネル。

【請求項5】

請求項1ないし4の何れかに記載の2D/3D切替型液晶表示パネルを備えていることを特徴とする2D/3D切替型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2D表示と3D表示との切替を可能とする2D/3D切替型の液晶表示パネルおよび液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

通常の視界において、人間の2つの目は、空間的に離れて頭部に位置していることから、2つの異なる視点から見た像を知覚しており、人間の脳は、これらの2つの像の視差によって立体感を認識する。そして、この原理を利用し、観察者の左右それぞれの目に異なる視点から見た像を視認させることで視差を与え、3D（立体三次元）表示を行う液晶表示装置が開発されている。

【0003】

3D表示を行う液晶表示装置においては、視点の異なる像を観察者の左右の目に供給するために、表示画面上における左眼用の像および右目用の像を、例えば色、偏光状態または表示時刻によってエンコードし、観察者が着用する眼鏡状のフィルタシステムによってこれらを分離して、各々の目に対応する像のみを供給するようにしたものがある。

【0004】

また、液晶表示装置の表示パネル101に光の透過領域と遮断領域とがストライプ状に形成された視差バリア102を組み合わせ、観察者側においてフィルタシステム等の視覚的補助具を使用しなくても3D画像が認識される（自動立体表示）ようにした液晶表示装置もある。すなわち、表示パネル101にて生成される右目用画像および左目用画像に対して視差バリア102によって特定の視野角が与えられ（図11（a）参照）、空間上の特定の観察領域からであれば、各々の目に対応する像のみが視認され、観察者において3D画像が認識される（図11（b）参照）。

【0005】

このように、液晶表示装置に視差バリアを設けることにより、自動立体表示を行う装置は、例えば特許文献1において開示されている。尚、上記特許文献1では、視差バリアとしてパターン化位相差板を用いた構成が開示されている。

【0006】

また、上述のような視差バリアを備えた液晶表示装置において、視差バリアの効果を有効／無効を切り替える手段をスイッチング液晶層等で設けることにより、3D表示と2D表示（平面表示）とを電氣的に切り替えることができる装置が例えば特許文献2において開示されている。すなわち、特許文献2の装置ではスイッチング液晶層のON／OFFにより、視差バリアの効果を有効とした場合に3D表示を行い、視差バリアの効果を無効とした場合に2D表示を行う。

【0007】

【特許文献1】

特開平10-229567号公報（公開日平成10年8月25日）

【0008】

【特許文献2】

特開平10-123461号公報（公開日平成10年5月15日）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来の2D／3D切替型液晶表示装置の構成では、以下のよう

な問題が生じる。

【0010】

すなわち、上記2D／3D切替型液晶表示装置は、3D表示時において、光源から出射された光が、スイッチング液晶層、視差バリア、および表示液晶層（表示画面を生成する液晶層）の3つのアクティブエリアを通過することによって3D表示を行うため、透過型液晶表示装置によって実現される。

【0011】

一方、上記2D／3D切替型液晶表示装置における2D表示時には、スイッチング液晶層が視差バリアを無効化する状態となるのみであり、光源から出射された光が、スイッチング液晶層、視差バリア、および表示液晶層の3つのアクティブエリアを通過することは3D表示時と変わらない。

【0012】

したがって、上記2D／3D切替型液晶表示装置における2D表示を、2D表示のみを行う装置の2D表示（2D単体表示と称する）と比べると、スイッチング液晶層および視差バリアが設けられる分、液晶表示パネルの構成が厚くなる。これにより、観察者が上記2D／3D切替型液晶表示装置において表示画面の斜めから見た場合、その観察方向の視野角が表示液晶層において保証されている視野角の範囲内であったとしても、他の構成部材（すなわち、スイッチング液晶層、視差バリア）が表示液晶層における表示エリアの周辺部の画像視認を妨げることがある。したがって、表示液晶層における全表示エリアの視認が可能となる場合の視野角が2D単体表示時よりも狭くなるという問題が生じる。

【0013】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、2D／3D切替型液晶表示装置において、2D表示時の視野角を2D単体表示並にすることができる2D／3D切替型液晶表示パネルおよび2D／3D切替型液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の2D／3D切替型液晶表示パネルは、上記の課題を解決するために、

2 D 表示（平面表示）および 3 D 表示（立体表示）の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、3 D 表示時の表示画像に特定の視野角を与え 3 D 効果を得る視差バリア手段と、視差バリア手段の効果の有効／無効を切り替えることで 2 D 表示／3 D 表示を切り替える切替手段とを有する 2 D／3 D 切替型液晶表示パネルにおいて、視差バリア手段および切替手段のそれぞれにおけるアクティブエリアの幅が、表示画像生成手段のアクティブエリアの幅よりも広く形成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

上記表示画像生成手段、視差バリア手段、および切替手段を有する 2 D／3 D 切替型液晶表示パネルでは、2 D 表示および 3 D 表示の何れにおいても、光源から照射される光がこれら 3 つの手段のアクティブエリアを通過することで画像表示が行われる。

【 0 0 1 6 】

この時、上記各アクティブエリアの幅方向の大きさが同じであれば、2 D 表示時において、観察者が表示画面を斜めから見た場合、他の構成部材（すなわち、視差バリア手段や切替手段を構成する部材）が表示エリア（表示画像生成手段のアクティブエリアに相当）の周辺部の画像視認を妨げることがある。

【 0 0 1 7 】

上記の構成によれば、視差バリア手段および切替手段のそれぞれにおけるアクティブエリアの幅が、表示画像生成手段のアクティブエリアの幅よりも広く形成される。この場合、表示画面端部付近で表示画像生成手段のアクティブエリアを通過した光が視差バリア手段または切替手段のアクティブエリア外の領域にて遮られるといった不具合を抑制でき、2 D 表示時の視野角を向上することができる。

【 0 0 1 8 】

また、上記 2 D／3 D 切替型液晶表示パネルにおいては、視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアは、表示画像生成手段のアクティブエリアに対して離れて配置されているものの方が、アクティブエリアの幅が広く設定されている構成とすることが好ましい。

【0019】

また、上記2D/3D切替型液晶表示パネルにおいては、視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアの端部における表示画像生成手段のアクティブエリアの端部からの上記幅方向の突出量をそれぞれ d_1 、 d_2 とし、視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアと表示画像生成手段のアクティブエリアとのパネル厚方向の距離をそれぞれ t_1 、 t_2 とし、表示画像生成手段において保証される視野角を θ_1 とする場合、

$$d_1 \geq t_1 \cdot \tan \theta_1 \quad \text{かつ} \quad d_2 \geq t_2 \cdot \tan \theta_1$$

を満たす構成とすることが好ましい。

【0020】

上記の構成によれば、視野角 θ_1 で入射され、表示画像生成手段のアクティブエリア端部を通過する光は、視差バリア手段および切替手段においてもそのアクティブエリア内を通過する。これにより、2D単体表示並みの視野角での観察時において、表示画像の端部が途切れることのない画像を視認可能となる。

【0021】

また、上記2D/3D切替型液晶表示パネルにおいては、上記視差バリア手段は、遅相軸の向きが異なる2つの光学領域が交互にストライプ状に形成されたパターン化位相差板と、透過軸の向きが一定である視差バリア用偏光板とから構成され、上記切替手段は、電圧の印加時と無印加時とで該切替手段を透過する光に対して光学変調の作用を切り替える液晶パネルから構成され、上記切替手段を透過する光は、2D表示時には、上記パターン化位相差板の2つの光学領域のそれぞれに対して視差バリア用偏光板において等しい透過率を与え、3D表示時には、上記パターン化位相差板の2つの光学領域のそれぞれに対して視差バリア用偏光板において異なる透過率を与える構成とすることが好ましい。

【0022】

上記の構成によれば、上記切替手段を通過した光は、次に視差バリア手段のパターン化位相差板に入射され、さらに視差バリア用偏光板に入射される。この時、パターン化位相差板に入射された光は、2つの光学領域のそれぞれにおいて異なる光学変調を受け、互いに異なる偏光状態となる。そして、これらの光学領域

を通過したそれぞれの光は、2 D表示時には視差バリア用偏光板において等しい透過率を与えられ、視差バリア手段の効果が無効化される。一方、3 D表示時には視差バリア用偏光板において異なる透過率を与えられ、上記2つの光学領域の一方が透過領域、他方が遮断領域として作用し、視差バリア手段の効果が有効とされる。

【0023】

これにより、切替手段における電圧印加の切替えのみで、容易に2 D / 3 D表示の切替えを行うことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態について図1ないし図10に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0025】

本実施の形態に係る2 D / 3 D切替型液晶表示パネルの概略構成を図2を参照して説明する。

【0026】

上記2 D / 3 D切替型液晶表示パネルは、図2に示すように、表示用液晶パネル10、パターン化位相差板20、スイッチング液晶パネル30を貼り合わせた構成となっている。

【0027】

表示用液晶パネル10は、T F T液晶表示パネルとして具備されており、第1の偏光板11、対向基板12、液晶層13、アクティブマトリクス基板14、および第2の偏光板15が積層されてなり、アクティブマトリクス基板14には、表示を行うべき画像に対応した画像データがF P C (Flexible Printed Circuits) 等の配線51を介して入力される。

【0028】

すなわち、上記表示用液晶パネル10は、上記2 D / 3 D切替型液晶表示パネルに対し、画像データに応じた表示画面を生成する表示画像生成手段として備えられている。尚、表示画面を生成する機能を有するものであれば、表示用液晶パ

ネル 1 0 における表示方式 (TN 方式や STN 方式) や駆動方式 (アクティブマトリクス駆動やパッシブマトリクス駆動) は特に限定されるものではない。

【0029】

パターン化位相差板 2 0 は、視差バリアの一部として機能するものであり、図 3 (a) に示すように、透明基板 2 1 上に配向膜 2 2 を形成し、さらにその上に液晶層 2 3 を積層してなる構成である。また、上記パターン化位相差板 2 0 のアクティブエリアにおいては、図 3 (b) に示すように、それぞれ、偏光状態の異なる第 1 の領域 2 0 A (図中、斜線部にて示す) と第 2 の領域 2 0 B (図中、射影部にて示す) とが交互にストライプ状に形成されている。

【0030】

スイッチング液晶パネル 3 0 は、駆動側基板 3 1、液晶層 3 2、対向基板 3 3、および第 3 の偏光板 3 4 が積層されてなり、駆動側基板 3 1 には液晶層 3 2 の ON 時に駆動電圧を印加するための配線 5 2 が接続されている。

【0031】

スイッチング液晶パネル 3 0 は、液晶層 3 2 の ON/OFF に応じて該スイッチング液晶パネル 3 0 を透過する光の偏光状態を切り替える切替手段として配置されている。すなわち、スイッチング液晶パネル 3 0 は、2 D 表示時と 3 D 表示時とで、該スイッチング液晶パネル 3 0 を透過する光への光学変調作用を異ならせる。尚、スイッチング液晶パネル 3 0 は表示用液晶パネル 1 0 のようにマトリクス駆動される必要は無く、駆動側基板 3 1 および対向基板 3 3 に備えられる駆動電極は該スイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリア全面に形成されればよい。

【0032】

次に、上記構成の 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルの表示動作について説明する。

【0033】

先ず、図 2 に示す 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおいて、各構成部材の光学軸の方向を図 4 にて例示する。尚、図 4 において示される光学軸は、液晶パネルおよび位相差板では配向膜における遅相軸の方向 (すなわち、配向膜のラビン

グ方向)、偏光板では透過軸の方向である。

【0034】

図4の構成では、光源から出射された入射光は、最初に、スイッチング液晶パネル30の第3の偏光板34によって偏光される。また、スイッチング液晶パネル30は、3D表示時はOFFの状態では1/2波長板として作用する。

【0035】

また、スイッチング液晶パネル30を通過した光は、次にパターン化位相差板20に入射される。パターン化位相差板20の第1の領域20Aと第2の領域20Bとでは、そのラビング方向、すなわち遅相軸の方向が異なるため、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光とでは、その偏光状態が異なる。図4の例では、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光との偏光軸が90°異なっている。また、パターン化位相差板20は液晶層23の複屈折率異方性と膜厚とにより1/2波長板として作用するように設定されている。

【0036】

パターン化位相差板20を通過した光は、表示用液晶パネル10の第2の偏光板15に入射される。3D表示時には、パターン化位相差板20の第1の領域20Aを通過した光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と平行であり、第1の領域20Aを通過した光は偏光板15を透過する。一方で、第2の領域20Bを通過した光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と90°の角度をなし、第2の領域20Bを通過した光は偏光板15を透過しない。

【0037】

すなわち、図4の構成では、パターン化位相差板20との第2の偏光板(視差バリア用偏光板)15との関連した光学作用によって視差バリア(視差バリア手段)の機能が達成され、パターン化位相差板20における第1の領域20Aが透過領域、第2の領域20Bが遮断領域となる。

【0038】

第2の偏光板15を通過した光は、表示用液晶パネル10の液晶層13において黒表示を行う画素と白表示を行う画素とで異なる光学変調を受け、白表示を行

う画素によって光学変調を受けた光のみが第1の偏光板11を透過することで画像表示が行われる。

【0039】

この時、上記視差バリアの透過領域を通過することや特定の視野角が与えられた光が、表示用液晶パネル10において右目用画像および左目用画像のそれぞれに対応する画素を通過することで右目用画像と左目用画像とが異なる視野角に分離され、3D表示が行われる。

【0040】

また、2D表示が行われる場合には、スイッチング液晶パネル30がONされ、該スイッチング液晶パネル30を通過する光に対して光学変調が与えられない。スイッチング液晶パネル30を通過した光は、次にパターン化位相差板20を通過することで、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光とで異なる偏光状態が与えられる。

【0041】

しかしながら、2D表示の場合では、3D表示の場合とは異なり、スイッチング液晶パネル30での光学変調作用が無い場合、パターン化位相差板20を通過した光の偏光軸は、第2の偏光板15の透過軸に対して、左右対称の角度のずれが生じることとなる。このため、パターン化位相差板20の第1の領域20Aを通過した光、第2の領域20Bを通過した光ともに、第2の偏光板15を同じ透過率で透過し、パターン化位相差板20と第2の偏光板15との関連した光学作用による視差バリアの機能が達成されず（特定の視野角が与えられない）、2D表示となる。

【0042】

続いて、上記2D／3D切替型液晶表示パネルの製造工程を、図5ないし図7を参照して説明する。図5はパターン化位相差板20の製造工程、図6はスイッチング液晶パネル30の製造工程、図7は2D／3D切替型液晶表示パネルの組立工程を示すフローチャートである。また、表示用液晶パネル10は従来のアクティブマトリクス基板と同様の製造工程によって製造されるため、その製造工程については省略する。

【 0 0 4 3 】

パターン化位相差板 2 0 の製造工程においては、図 5 に示すように、先ず、基板 2 1 となる素ガラスに対して洗浄を行い、洗浄された基板の片面にポリイミドを塗布し焼成することで配向膜 2 2 を形成する (S 1 ~ S 3) 。次に、配向膜 2 2 に対して 1 回目のラビング処理 (第 1 ラビング) を行う (S 4) 。第 1 ラビングにおけるラビング方向は、第 2 の領域 2 0 B のラビング方向とする。

【 0 0 4 4 】

第 1 ラビング後、洗浄された基板の配向膜 2 2 上にレジストを塗布して仮焼きした後、露光、現像、乾燥の工程によって該レジストがパターンニングされる (S 5 ~ S 8) 。この時、パターンニングされたレジストは、パターン化位相差板 2 0 の第 2 の領域 2 0 B となる箇所を覆うように形成されるものである。

【 0 0 4 5 】

こうしてパターンニングされたレジストの形成された基板に対し、レジスト側から 2 回目のラビング処理 (第 2 ラビング) を行う (S 9) 。第 2 ラビングにおけるラビング方向は、第 1 の領域 2 0 A のラビング方向とする。この時、配向膜 2 2 上のレジストで覆われた領域は、第 1 ラビングによって形成された遅相軸の向きが維持される。

【 0 0 4 6 】

第 2 ラビング後、洗浄された基板の配向膜 2 2 上に残っているレジストに対して再度、露光 (一括露光) 、現像により残ったレジストが除去され、その後、乾燥される (S 1 0 ~ S 1 2) 。乾燥された基板の配向膜 2 2 上に UV 硬化型液晶溶液がスピコート法等によって塗布され、さらに該 UV 硬化型液晶溶液に UV 照射を行うことによって液晶分子が架橋され高分子化される (S 1 3 ~ S 1 4) 。こうして、液晶層 2 3 が形成される。

【 0 0 4 7 】

上記 S 1 ~ S 1 4 の処理は、複数のパターン化位相差板 2 0 を 1 枚の大型基板上に一括して形成するように実施される。このため、複数のパターン化位相差板 2 0 が形成された基板を個々のパターン化位相差板 2 0 に分断し、検査することで、パターン化位相差板 2 0 が完成する (S 1 5 ~ S 1 7) 。

【0048】

次に、スイッチング液晶パネル30の製造工程においては、図6に示すように、先ず、ITOによって駆動電極が形成された駆動側基板31となるガラスに対して洗浄を行い、洗浄された基板の駆動電極側に、配向膜を印刷および焼成によって形成する(S21～S23)。次に、上記配向膜に対してラビング処理を行う(S24)。

【0049】

上記ラビング後、洗浄された基板の配向膜上にスペーサー散布およびシール形成が行われ、対向基板33が貼り合わされる(S25～S27)。尚、S27にて貼り合わされる対向基板33は、通常のアクティブマトリクス型パネルに用いられるものと同様の構成であり、ここではその詳細な製造工程の説明を省略する。

【0050】

また、上記S21～S27の処理は、複数のスイッチング液晶パネル30のセルを一括して形成するように実施される。こうして一括形成されたセルを個々のセルに分断し、各セル内に液晶を注入することで、スイッチング液晶パネル30が完成する(S28～S30)。さらに、本実施の形態にて用いられるスイッチング液晶パネル30では、その片面にのみ第3の偏光板34が貼り付けられる。

【0051】

表示用液晶パネル10、パターン化位相差板20、およびスイッチング液晶パネル30が完成すると、これらを貼り合わせることによって本実施の形態に係る2D/3D切替型液晶表示パネルが組み立てられる。

【0052】

上記2D/3D切替型液晶表示パネルの組立工程では、図7に示すように、表示用液晶パネル10にパターン化位相差板20が接着剤にて貼り合わされる(S41)。

【0053】

さらに、パターン化位相差板20付の表示用液晶パネル10に、接着剤によってスイッチング液晶パネル30を貼り合わせることにより、2D/3D切替型液

晶表示パネルが完成する（S 4 2 ～ S 4 3）。

【 0 0 5 4 】

上記構成の 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおいて、3 D 表示時の動作原理は図 8 に示すようになる。バックライト（光源）からの出射光に対し、第 3 の偏光板 3 4 にて偏光した後、スイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリアにて、視差バリアの効果の有効とする光学変調を与える。

【 0 0 5 5 】

スイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリアを通過した光は、パターン化位相差板 2 0 および第 2 の偏光板 1 5 を通過する際に視差バリアによる効果を与えられ、表示用液晶パネル 1 0 のアクティブエリアにて表示される画像（右目用画像および左目用画像）に特定の視野角を与える。

【 0 0 5 6 】

一方、2 D 表示時の動作原理は図 9 に示すようになる。この場合、バックライト（光源）からの出射光に対し、第 3 の偏光板 3 4 にて偏光した後、スイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリアを通過する際に光学変調を与えない。この時、スイッチング液晶パネル 3 0 は視差バリアの効果は無効とする。

【 0 0 5 7 】

スイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリアを通過した光は、パターン化位相差板 2 0 および第 2 の偏光板 1 5 を通過する際に視差バリアによる効果を与えず、表示用液晶パネル 1 0 のアクティブエリアにて表示される画像は 2 D 表示画像となる。

【 0 0 5 8 】

このように、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルでは、3 D 表示時および 2 D 表示時の何れにおいても、バックライトから出射される光は、表示用液晶パネル 1 0 、パターン化位相差板 2 0 、およびスイッチング液晶パネル 3 0 の各アクティブエリアを通過して画面表示に利用される。

【 0 0 5 9 】

尚、上記アクティブエリアとは、表示用液晶パネル 1 0 については画素がマトリクス状に配置され表示画像が生成される領域、パターン化位相差板 2 0 につい

ては第1および第2の領域がストライプ状に形成されている領域、スイッチング液晶パネル30について液晶層32への電圧の印加によって該スイッチング液晶パネル30を通過する光に光学変調を与えることのできる領域を示す。

【0060】

ここで、上記各アクティブエリアの幅方向の大きさが等しいと仮定すると、図10に示すように、2D/3D切替型液晶表示パネルの表示画面に対して斜めから入射される光は、画面端部付近で表示用液晶パネル10のアクティブエリアを通過した光がパターン化位相差板20またはスイッチング液晶パネル30のアクティブエリア外の領域にて遮られる。これは、画面正面からの観察を想定する3D表示時には問題ないが、画面斜めからの観察も許容すべき2D表示時には視野角を狭くするといった問題を生じる。

【0061】

図10の例では、表示用液晶パネル10にて保証される視野角（表示用液晶パネル10のみを用いた2D単体表示の場合の許容視野角となる）を $\theta 1$ とした場合、 $\theta 1$ の視野角方向からの観察に対し、画面端部で約3画素分の画像が途切れて視認できなくなる。そして、画像が途切れることなく全画像を視認可能となる視野角は、2D単体表示の場合と比べ $\theta 2$ と極めて狭い許容視野角しか得られない。

【0062】

本発明の2D/3D切替型液晶表示パネルは、2D表示時において、2D単体表示なみの視野角を実現するための構成に特徴を有するものである。具体的には、パターン化位相差板20およびスイッチング液晶パネル30のそれぞれのアクティブエリアにおいて、該アクティブエリアの端部が表示用液晶パネル10のアクティブエリアの端部よりも外側となるように形成される。

【0063】

これにより、パターン化位相差板20およびスイッチング液晶パネル30のそれぞれにおけるアクティブエリアの幅が、表示用液晶パネル10のアクティブエリアの幅よりも広く形成される。この場合、画面端部付近で表示用液晶パネル10のアクティブエリアを通過した光がパターン化位相差板20またはスイッチン

グ液晶パネル 3 0 のアクティブエリア外の領域にて遮られるといった不具合を抑制でき、2 D 表示時の視野角を向上することができる。

【0 0 6 4】

ここで、パターン化位相差板 2 0 およびスイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリアの端部において表示用液晶パネル 1 0 のアクティブエリアの端部からの突出量をそれぞれ d_1 、 d_2 とし、パターン化位相差板 2 0 およびスイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリアと表示用液晶パネル 1 0 のアクティブエリアとの距離をそれぞれ t_1 、 t_2 とする。また、表示用液晶パネル 1 0 において保証される視野角を θ_1 とする。

【0 0 6 5】

上記視野角 θ_1 での観察において、表示画像の端部が途切れることなく全画像を視認可能となるために、本実施の形態に係る 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルでは、図 1 (a) に示すように、

$$d_1 \geq t_1 \cdot \tan \theta_1 \quad \text{かつ} \quad d_2 \geq t_2 \cdot \tan \theta_1 \quad \dots (1)$$

を満たすように設定される。

【0 0 6 6】

この場合、視野角 θ_1 で入射され、表示用液晶パネル 1 0 のアクティブエリア端部を通過する光は、パターン化位相差板 2 0 およびスイッチング液晶パネル 3 0 においてもそのアクティブエリア内を通過する。これにより、2 D 単体表示並みの視野角での観察時において、表示画像の端部が途切れることのない画像を視認可能となる。

【0 0 6 7】

尚、図 1 (a) の構成は、表示用液晶パネル 1 0、パターン化位相差板 2 0 およびスイッチング液晶パネル 3 0 の各アクティブエリアについて、表示用液晶パネル 1 0 のアクティブエリアが前面側（表示面側）にあり、パターン化位相差板 2 0 およびスイッチング液晶パネル 3 0 のアクティブエリアが背面側（光源側）にある場合を例示している。

【0 0 6 8】

しかしながら、本発明の 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルはこのような例に限

定されるものではなく、図 1 (b) に示すように、表示用液晶パネル 10 のアクティブエリアが背面側（光源側）にある構成としてもよい。尚、この場合、パターン化位相差板 20 とスイッチング液晶パネル 30 との位置関係はどちらが光源側であってもよいが、光源側から表示用液晶パネル 10、パターン化位相差板 20、スイッチング液晶パネル 30 の順とすることが好ましい。これは、表示用液晶パネル 10 とパターン化位相差板 20 との距離が近い方が 3 D 表示時における 3 D 表示効果が得やすいためである。

【 0 0 6 9 】

但し、視差バリアの一部となる偏光板については、パターン化位相差板 20 およびスイッチング液晶パネル 30 よりも表示面側に配置される必要がある。すなわち、スイッチング液晶パネル 30 においては、光源側でなく表示面側に偏光板が貼り付けられ、この偏光板が視差バリアの一部を構成する。

【 0 0 7 0 】

そして、パターン化位相差板 20 およびスイッチング液晶パネル 30 のアクティブエリアについては、表示用液晶パネル 10 に対して距離の離れている方のアクティブエリアの幅がより広く形成されていることが好ましい。すなわち、表示用液晶パネル 10、パターン化位相差板 20、およびスイッチング液晶パネル 30 のそれぞれのアクティブエリアの幅を、 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ とした場合、図 1 (a) の例では $D1 < D2 < D3$ 、図 1 (b) の例では $D1 < D3 < D2$ とすることが好ましい。

【 0 0 7 1 】

図 1 (b) に示す例においても、表示用液晶パネル 10、パターン化位相差板 20 およびスイッチング液晶パネル 30 の各アクティブエリアは、上記 (1) 式の関係を満たすことによって、視野角 $\theta 1$ での観察において表示画像の端部が途切れることのない画像表示を行える。

【 0 0 7 2 】

また、上記図 1 (a) および図 1 (b) に示す構成は、表示画面の水平方向二のみ効果があるものではなく、表示画面の垂直方向についても同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態に係る 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルに対して、駆動回路やバックライト等を実装することで 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置が提供される。

【 0 0 7 4 】

【発明の効果】

本発明の 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルは、以上のように、視差バリア手段および切替手段のそれぞれにおけるアクティブエリアの幅が、表示画像生成手段のアクティブエリアの幅よりも広く形成されている構成である。

【 0 0 7 5 】

それゆえ、視差バリア手段および切替手段のそれぞれにおけるアクティブエリアの幅が、表示画像生成手段のアクティブエリアの幅よりも広く形成されることで、表示画面端部付近で表示画像生成手段のアクティブエリアを通過した光が視差バリア手段または切替手段のアクティブエリア外の領域にて遮られるといった不具合を抑制でき、2 D 表示時の視野角を向上することができるといった効果を奏する。

【 0 0 7 6 】

また、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおいては、視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアは、表示画像生成手段のアクティブエリアに対して離れて配置されているものの方が、アクティブエリアの幅が広く設定されている構成とすることが好ましい。

【 0 0 7 7 】

また、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおいては、視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアの端部における表示画像生成手段のアクティブエリアの端部からの上記幅方向の突出量をそれぞれ d_1 、 d_2 とし、視差バリア手段および切替手段のアクティブエリアと表示画像生成手段のアクティブエリアとのパネル厚方向の距離をそれぞれ t_1 、 t_2 とし、表示画像生成手段において保証される視野角を θ_1 とする場合、

$$d_1 \geq t_1 \cdot \tan \theta_1 \quad \text{かつ} \quad d_2 \geq t_2 \cdot \tan \theta_1$$

を満たす構成とすることが好ましい。

【0078】

それゆえ、視野角 $\theta 1$ で入射され、表示画像生成手段のアクティブエリア端部を通過する光は、視差バリア手段および切替手段においてもそのアクティブエリア内を通過し、2D/3D切替型液晶表示パネルにおいて2D単体表示並みの視野角を得ることができるといった効果を奏する。

【0079】

また、上記2D/3D切替型液晶表示パネルにおいては、上記視差バリア手段は、遅相軸の向きが異なる2つの光学領域が交互にストライプ状に形成されたパターン化位相差板と、透過軸の向きが一定である視差バリア用偏光板とから構成され、上記切替手段は、電圧の印加時と無印加時とで該切替手段を透過する光に対して光学変調の作用を切り替える液晶パネルから構成され、上記切替手段を透過する光は、2D表示時には、上記パターン化位相差板の2つの光学領域のそれぞれに対して視差バリア用偏光板において等しい透過率を与え、3D表示時には、上記パターン化位相差板の2つの光学領域のそれぞれに対して視差バリア用偏光板において異なる透過率を与える構成とすることが好ましい。

【0080】

それゆえ、切替手段の光学変調作用を切り替えることにより、パターン化位相差板における2つの光学領域のそれぞれを通過した光は、2D表示時には視差バリア用偏光板において等しい透過率を与えられ、視差バリア手段の効果が無効化される。一方、3D表示時には視差バリア用偏光板において異なる透過率を与えられ、上記2つの光学領域の一方が透過領域、他方が遮断領域として作用し、視差バリア手段の効果が有効とされる。これにより、切替手段における電圧印加の切替えのみで、容易に2D/3D表示の切替えを行うことができるといった効果を奏するといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示すものであり、図1(a)は表示用液晶パネルのアクティブエリアを前面側に配置した場合のアクティブエリアの大小関係を示した図であり、図1(b)は表示用液晶パネルのアクティブエリアを背面側に配置した

場合のアクティブエリアの大小関係を示した図である。

【図 2】

本発明の 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルの一構成例を示す断面図である。

【図 3】

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルで用いられるパターン化位相差板の構成を示すものであり、図 3 (a) は断面図、図 3 (b) は平面図である。

【図 4】

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおける各構成部材の光学軸の方向を示す図である。

【図 5】

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルで用いられるパターン化位相差板の製造工程を示すフローチャートである。

【図 6】

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルで用いられるスイッチング液晶パネルの製造工程を示すフローチャートである。

【図 7】

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルの組立工程を示すフローチャートである。

【図 8】

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおける 3 D 表示時の動作原理を示す図である。

【図 9】

上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおける 2 D 表示時の動作原理を示す図である。

【図 1 0】

2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルにおける各アクティブエリアを同一幅に形成した場合の視野角と視認性との関係を示す図である。

【図 1 1】

3 D 表示原理を示すものであり、図 1 1 (a) は視野バリアによる視野角の付

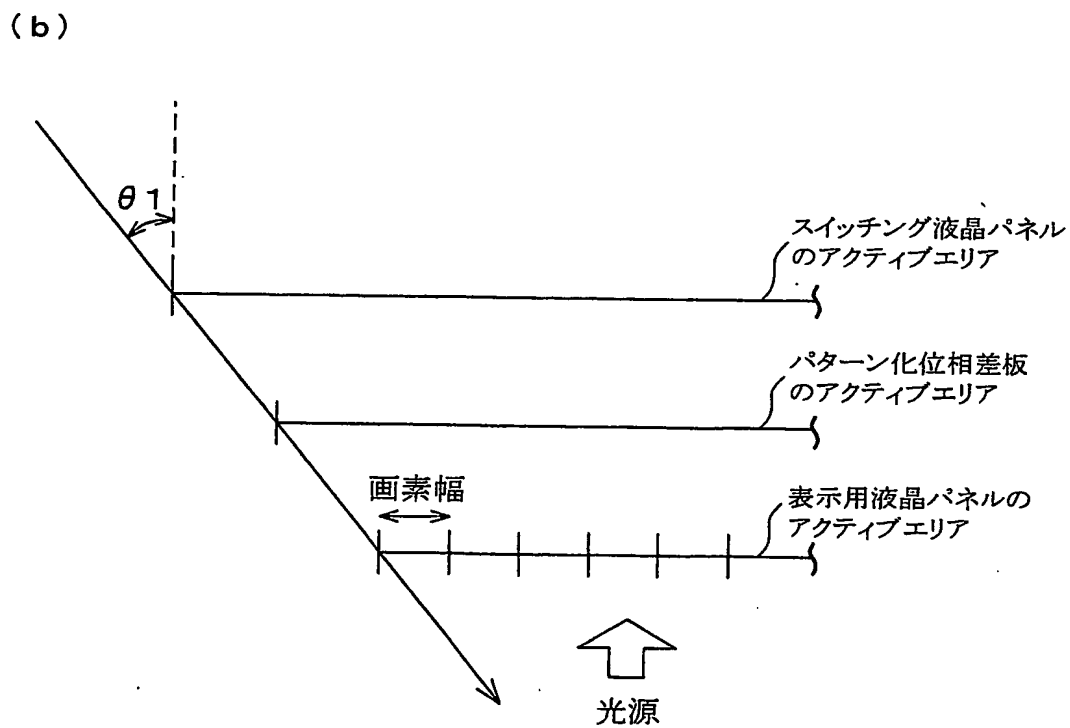
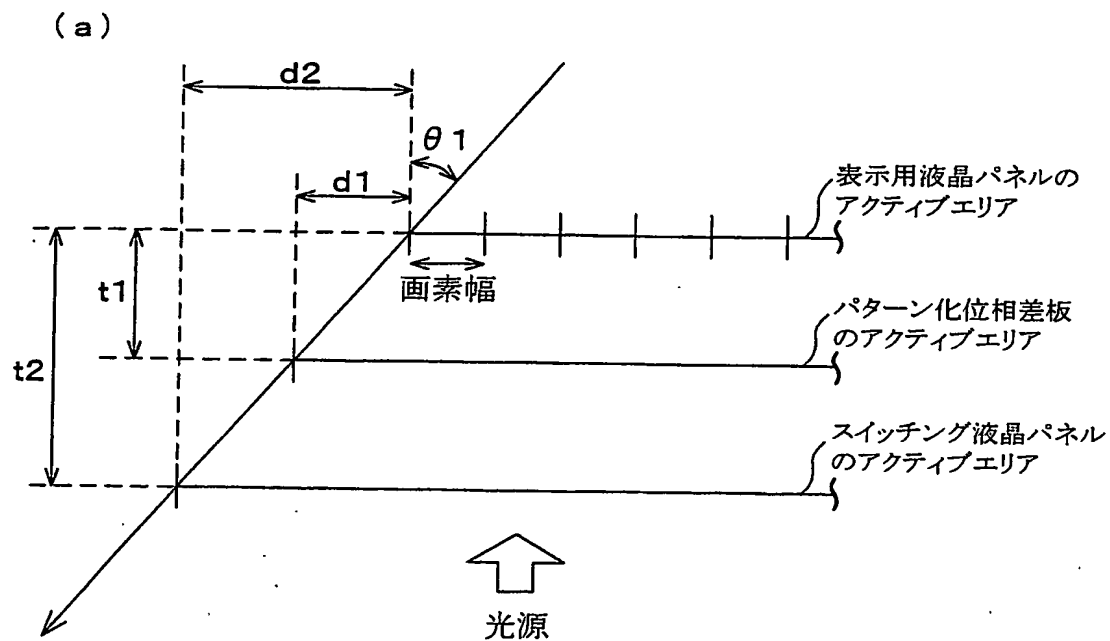
与効果を示す図、図 1 1 (b) は 3 D 表示画面の観察領域を示す図である。

【符号の説明】

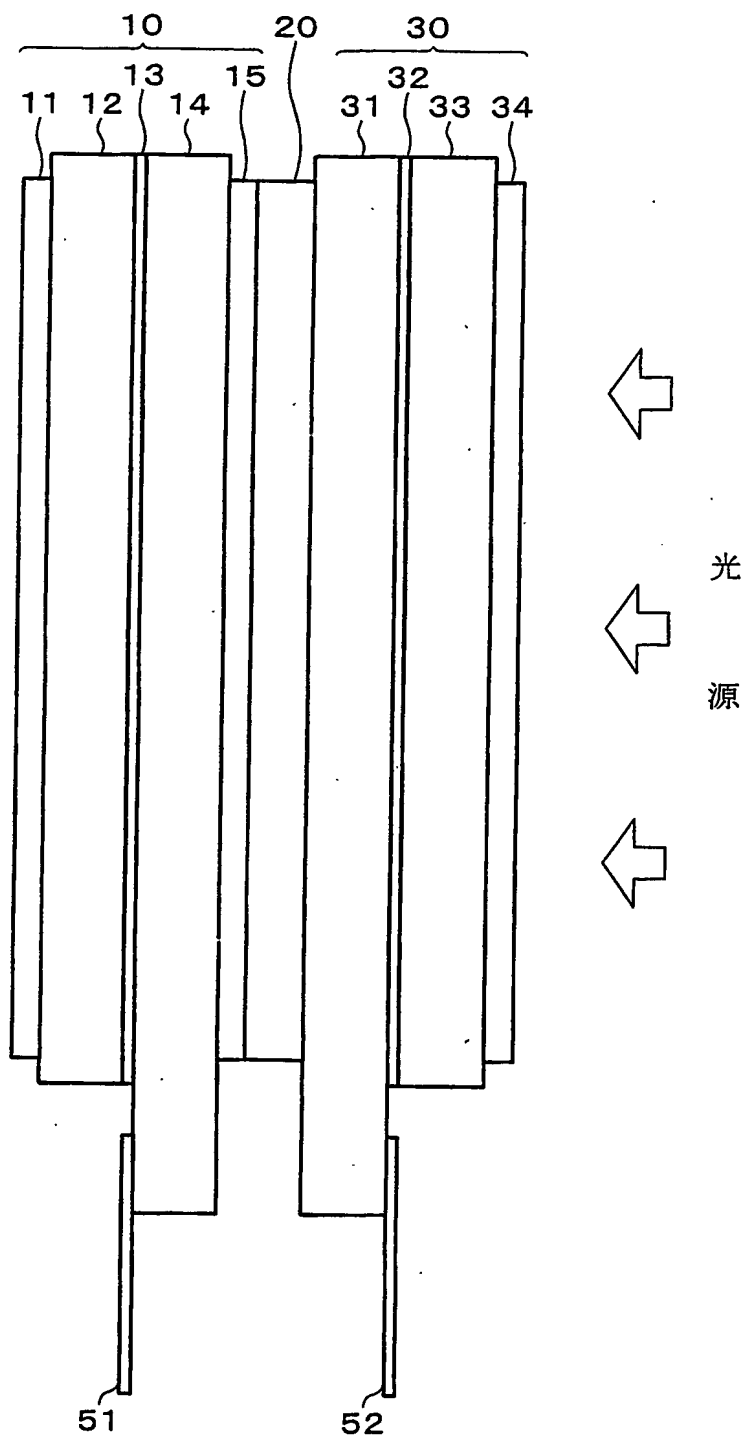
- 1 0 表示用液晶パネル（表示画像生成手段）
- 1 5 第 2 の偏光板（視差バリア用偏光板、視差バリア手段）
- 2 0 パターン化位相差板（視差バリア手段）
- 2 0 A 第 1 の領域（光学領域）
- 2 0 B 第 2 の領域（光学領域）
- 3 0 スイッチング液晶パネル（切替手段）

【書類名】 図面

【図1】

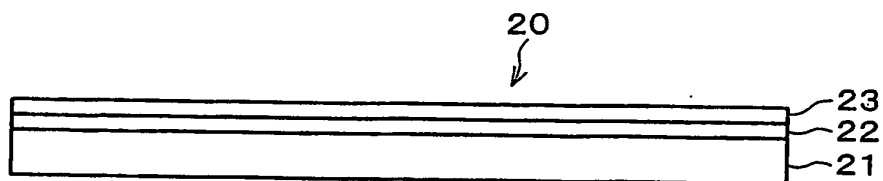


【図 2】

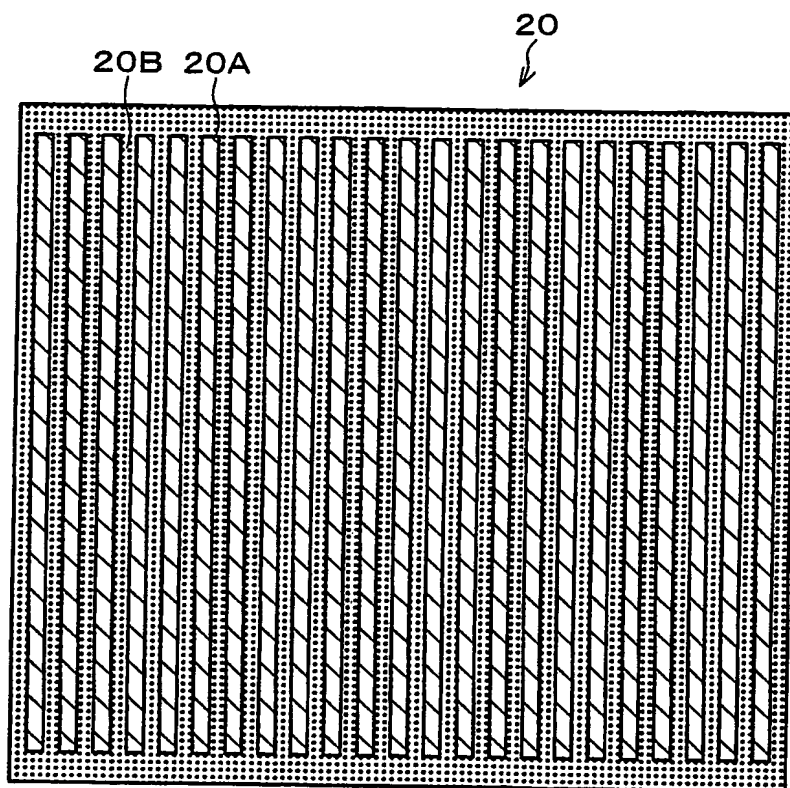


【図 3】

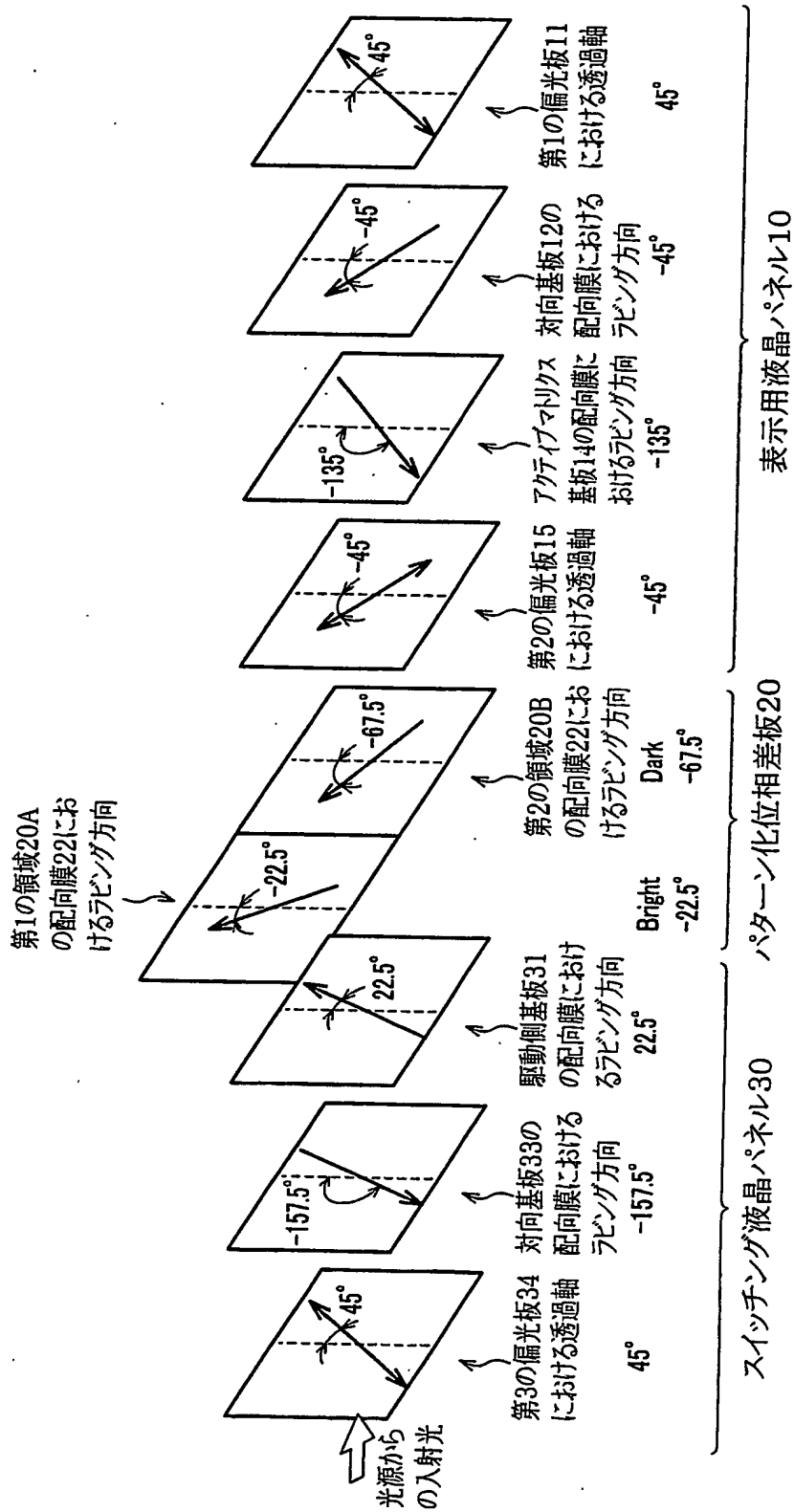
(a)



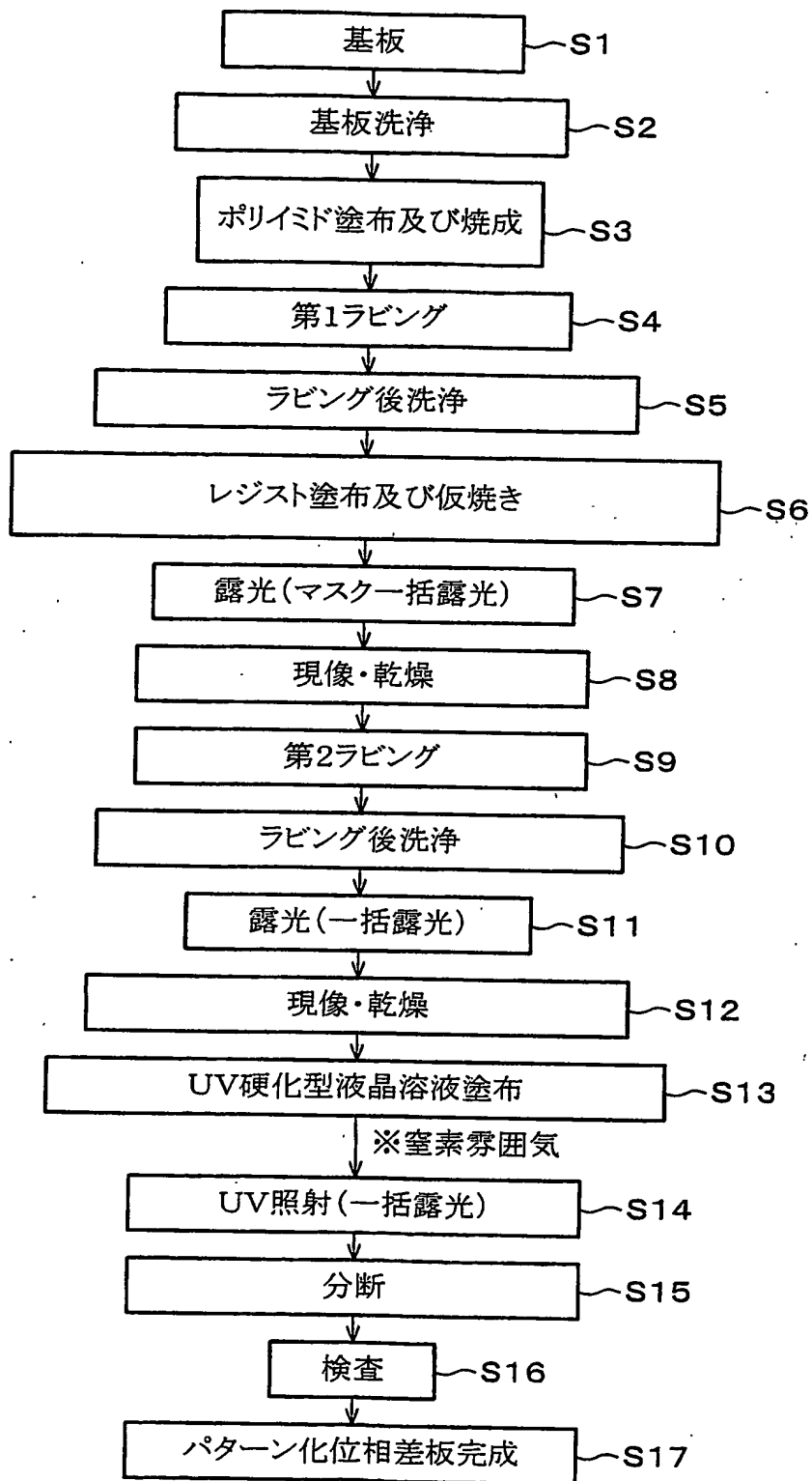
(b)



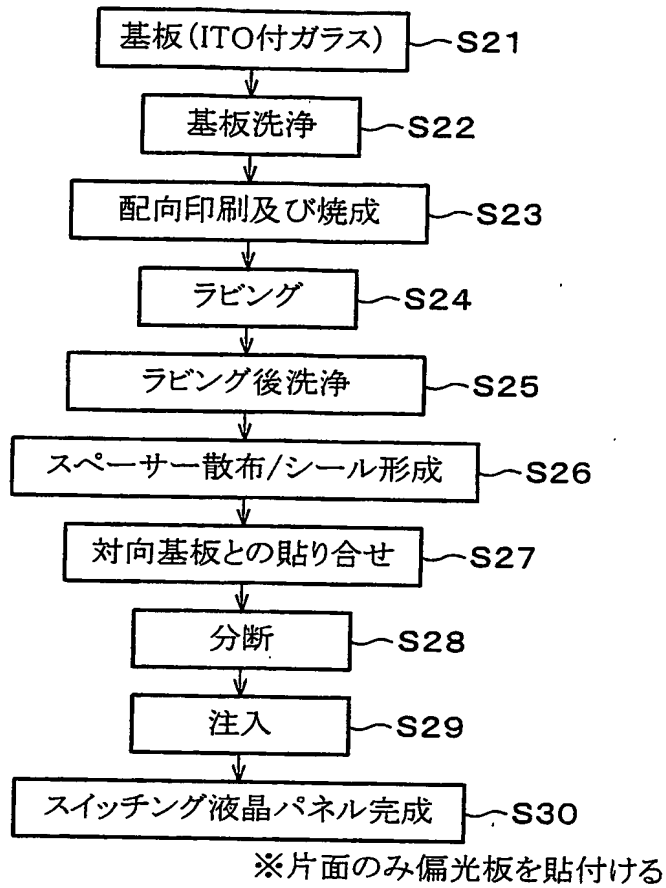
【図 4】



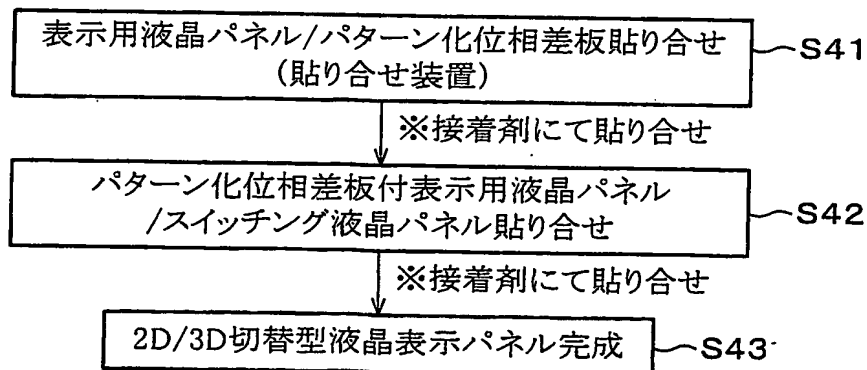
【図5】



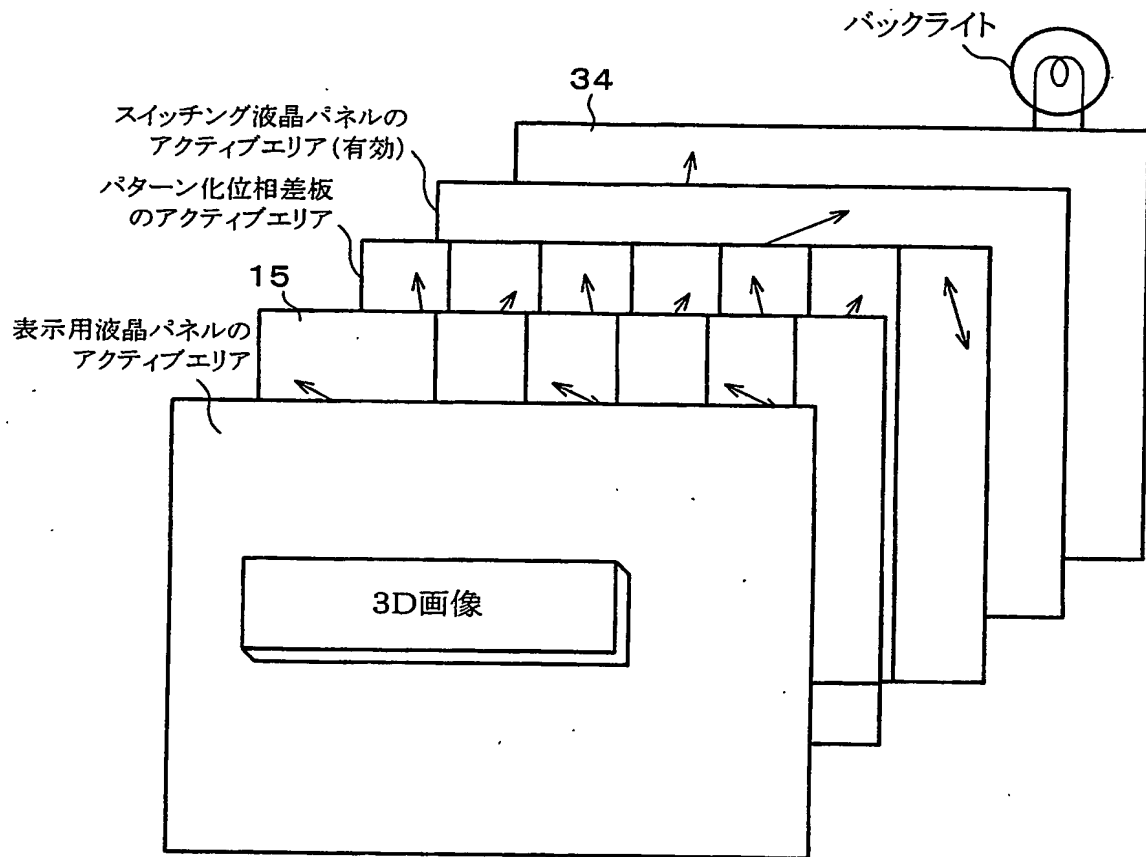
【図6】



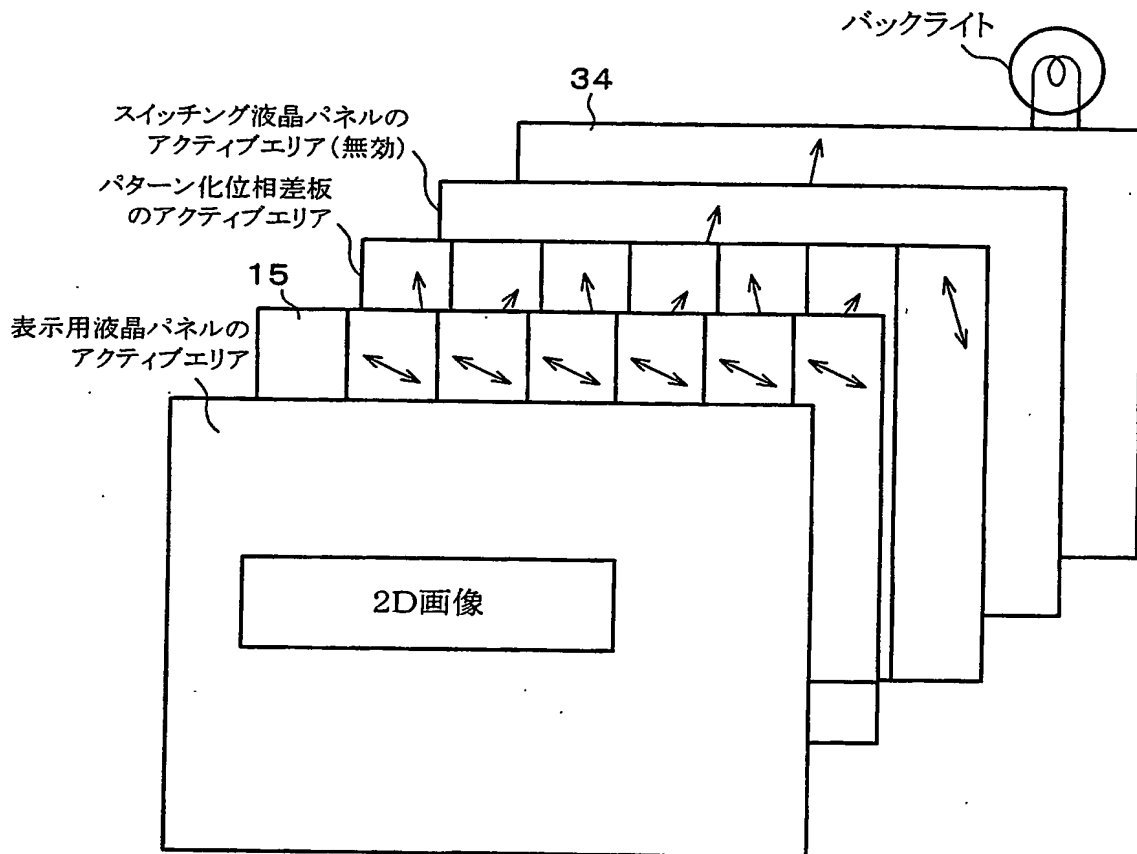
【図7】



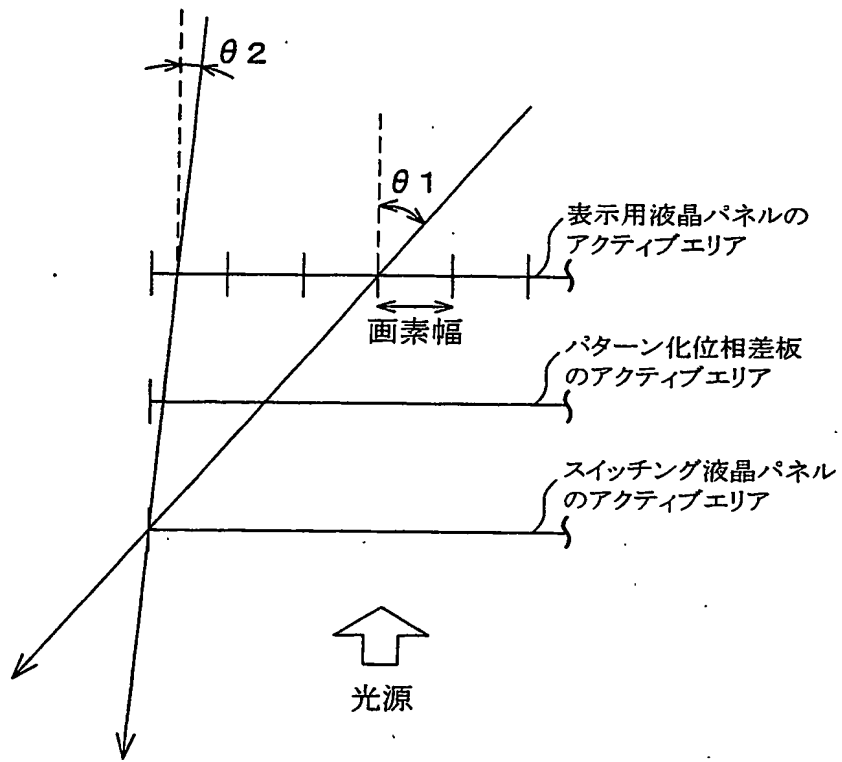
【図 8】



【図9】

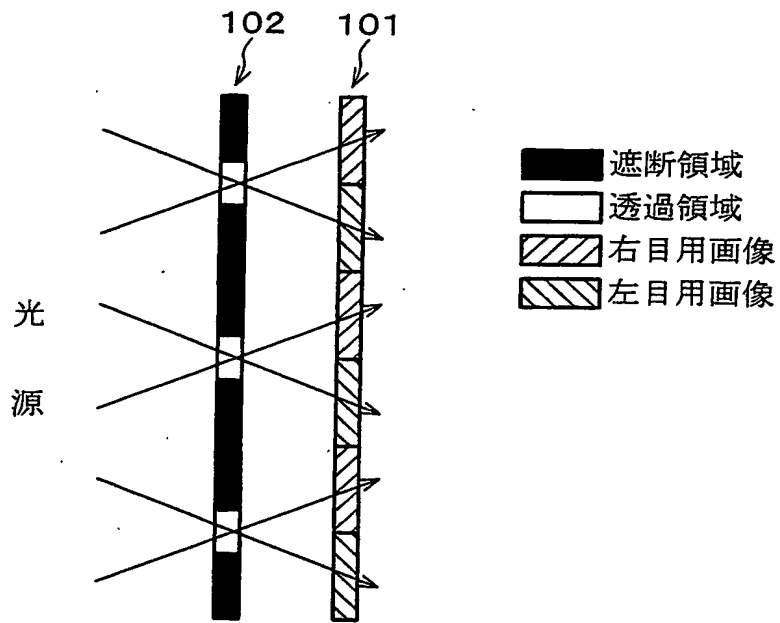


【図10】

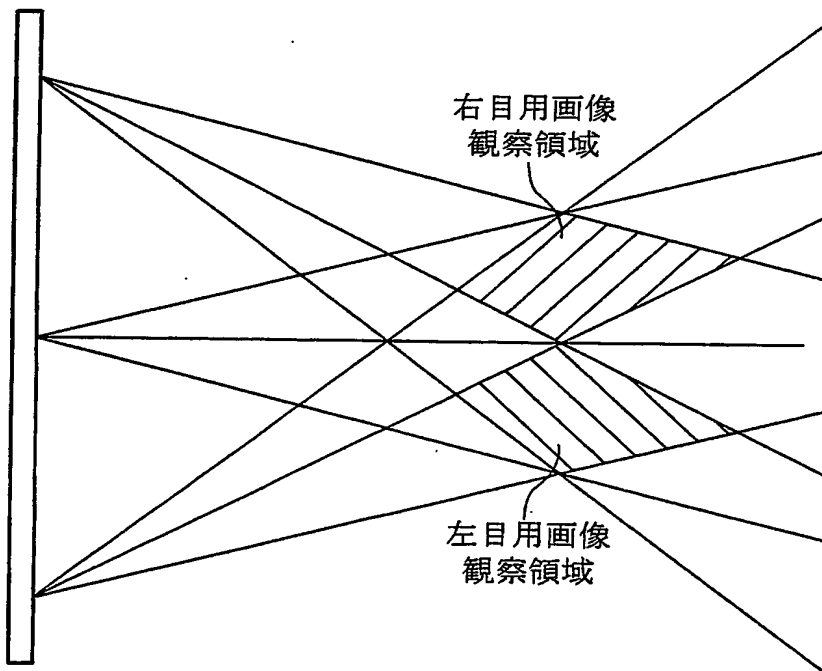


【図11】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置において、2 D 表示時の視野角を2 D 単体表示並にする。

【解決手段】 本2 D / 3 D 切替型液晶表示装置は、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示用液晶パネル1 0 と、3 D 表示時の表示画像に特定の視野角を与え3 D 効果を得るための視差バリアとしてのパターン化位相差板2 0 と、視差バリア手段の効果の有効／無効を切り替えることで2 D 表示／3 D 表示を切り替えるスイッチング液晶パネル3 0 とを有する。パターン化位相差板2 0、スイッチング液晶パネル3 0 のそれぞれにおけるアクティブエリアの幅が、表示用液晶パネル1 0 のアクティブエリアの幅よりも広く形成されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社